

10/525041
18 FEB 2005

PCT/DE03/02439



REC'D 14 OCT 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 39 191.2

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Anmeldetag:

21. August 2002

Anmelder/Inhaber:

Dipl.-Ing. Jürgen Heesemann, Bad Oeyn-
hausen/DE

Bezeichnung:

Schleifmaschine und Verfahren zum Schleifen eines
Werkstücks

IPC:

B 24 B 7/07

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

Zusammenfassung

Bei einer Schleifmaschine mit Schwingantriebsmitteln (3, 4) zum Versetzen von Schleifmitteln (1) in eine schwingende Schleifbewegung hat die Aktivierungsvorrichtung (7) eine Vielzahl von derart ansteuerbaren Aktivierungsbereichen (8), dass wechselweise verschiedene Bereiche des Schleifmittels (1) unabhängig von der schwingenden Schleifbewegung aktiviert werden.

Bezug zu Figur 1

10

Jg/ko

GRAMM, LINS & PARTNER
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
 Gesellschaft bürgerlichen Rechts

GRAMM, LINS & PARTNER GbR, Theodor-Haus-Str. 1, D-38122 Braunschweig

Dipl.-Ing. Jürgen Heesemann
 Bessinger Straße 27

32547 Bad Oeynhausen

Unser Zeichen/Our ref.:
 0359-058 DE-1

Braunschweig:

Patentanwalt Prof. Dipl.-Ing. Werner Gramm**
 Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. Edgar Lins**
 Rechtsanwalt Hanns-Peter Schrammek[□]
 Patentanwalt Dipl.-Ing. Thorsten Rehmann**
 Rechtsanwalt Christian S. Drzymalla[□]
 Patentanwalt Dipl.-Ing. Hans Joachim Gerstein**
 Rechtsanwalt Stefan Risthaus
 Patentanwalt Dipl.-Ing. Kai Stornebel*

Hannover:

Patentanwältin Dipl.-Chem. Dr. Martina Läufer**

* European Patent Attorney
 * European Trademark Attorney
 □ zugelassen beim DLG Braunschweig

Datum/Date
 21. August 2002

Schleifmaschine und Verfahren zum Schleifen eines Werkstücks

Die Erfindung betrifft eine Schleifmaschine mit Schwingantriebsmitteln zum Versetzen von Schleifmitteln in eine schwingende Schleifbewegung.

5

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Schleifen eines Werkstücks mit einer solchen Schleifmaschine durch schwingende Schleifbewegungen.

10

Eine derartige Schleifmaschine ist beispielsweise in der Ausführungsform einer Bandschleifmaschine in der EP 0 543 947 B1 beschrieben. Dabei ist ein an einer Platte anhaftendes Schleifmittel mit Schwingantriebsmitteln an einen Schleifmaschinenrahmen derart gekoppelt, dass eine translatorische Orbitalbewegung einer zweiten Bewegung der Platte relativ zum Schleifmaschinenrahmen überlagert wird. Durch die beiden überlagerten Bewegungen soll verhindert werden, dass ein reguläres Schleifmuster entsteht. Die beiden überlagerten Bewegungen sind miteinander gekoppelt.

15

Antwort bitte nach / please reply to:

Hannover:

Freundallee 13
 D-30173 Hannover
 Bundesrepublik Deutschland
 Telefon 0511 / 988 75 07
 Telefax 0511 / 988 75 09

Braunschweig:

Theodor-Haus-Straße 1
 D-38122 Braunschweig
 Bundesrepublik Deutschland
 Telefon 0531 / 28 14 0 - 0
 Telefax 0531 / 28 14 0 - 28

Beispielsweise aus der EP O 155 380 B1 ist eine Bandschleifmaschine bekannt, die einen Gliederdruckbalken mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Druckschuhen aufweist. Die Druckschuhe werden in Abhängigkeit von der zu bearbeitenden Kontur des Werkstücks so angesteuert, dass nur die für das Werkstück tatsächlich benötigten Druckschuhe in einer wirksamen Schleifstellung sind und das Schleifmittel in diesen Andruckbereichen auf das Werkstück drücken.

Weiterhin sind aus der DE 27 57 314 und DE 1 921 566 Schleifmaschinen mit pneumatisch betriebenen Druckbalken bekannt. Die pneumatisch betriebenen Druckbalken werden durch Magnetventile angesteuert, so dass die Reaktionszeit nachteilig relativ lang ist.

In dem österreichischen Patent AT 226105 ist eine nicht schwingende Bandschleifmaschine offenbart, bei der ein lamellenartiger Druckstreifen mit reduzierter Geschwindigkeit parallel zu einem Endlosschleifband bewegt wird. Durch die lamellenartige Oberfläche des Druckbandes, das auf der Innenseite des Endlosschleifbandes aufliegt und zusammen mit diesem auf das Werkstück gedrückt wird, ist der Druck auf das Schleifband nicht über die Schleiffläche gleichbleibend. Vielmehr wird der Druck auf das Schleifband über die ganze Werkstücklänge fortbewegend und in Abständen fein verteilt ausgeübt, so dass sich die Qualität des Schliffs und auch der Schleifleistung wesentlich verbessern lässt. Die Bandschleifmaschine ist hierbei starr und übt keine schwingende Schleifbewegung aus.

Aufgabe der Erfindung ist es eine verbesserte Schleifmaschine zu schaffen, mit der Schleifspuren reduziert und ein gleichmäßiges Schleifbild gewährleistet werden kann und bei der Schleifstaub optimal abgeführt wird.

Die Aufgabe wird mit der gattungsgemäßen Schleifmaschine dadurch gelöst, dass die Aktivierungsvorrichtung eine Vielzahl von derart angesteuerten Aktivie-

rungsbereichen hat, dass wechselweise verschiedene Bereiche des Schleifmittels unabhängig von der schwingenden Schleifbewegung aktiviert werden.

Erfindungsgemäß wird somit eine von Schwingschleifern bekannte schwingende Schleifbewegung mit einer schnell wechselnden Aktivierung ausgewählter Schleifbereiche derart kombiniert, dass die schwingende Schleifbewegung unabhängig von der Aktivierung der verschiedenen Bereiche des Schleifmittels ist. Im Unterschied zu den herkömmlichen Druckschuhen dient die erfindungsgemäße Aktivierungsvorrichtung jedoch nicht dazu, das Schleifen definierter Konturen zu unterstützen und ein Rundschleifen von Werkstückkanten zu verhindern. Vielmehr wird durch das wechselweise Aktivieren verschiedener Bereiche des Schleifmittels ein Abbild der Schleifspuren erzeugt, das auf diese Weise verhindert, dass eine schwingende Schleifbewegung ein reguläres Schleifmuster erzeugt. Zudem wird durch die wechselweise Aktivierung der verschiedenen Bereiche gewährleistet, dass Schleifstaub über die nicht aktivierten Bereiche optimal abgeführt werden kann.

Die wechselweise Aktivierung erfolgt vorzugsweise im schnellen Wechsel bezogen auf die Relativ-Vorschubgeschwindigkeit zwischen Werkstück und Schleifmaschine.

Die Aktivierungsbereiche werden vorzugsweise asynchron zu der schwingenden Schleifbewegung angesteuert, so dass die Körnung des Schleifbandes nicht kontinuierlich im Einsatz ist und durch die unregelmäßig aktivierten Schleifbereiche die Schleifmuster vermischt werden.

Die Aktivierungsvorrichtung ist vorzugsweise quer zur Vorschubrichtung des zu schleifenden Werkstücks bewegbar. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Aktivierungsbereiche der Aktivierungsvorrichtung erhabene Lamellen auf einem Träger sind, der vorzugsweise als eine in der Schleifebene quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks hin- und her bewegbare Platte ausgebildet ist. Durch die

4

hin- und herbewegten Lamellen, die auf dem Schleifmittel aufliegen, wird das Schleifmittel nur im Bereich der Lamellen auf das Werkstück aufgedrückt. Die quer zur Vorschubrichtung verlaufende Hin- und Herbewegung der Platte ist dabei von der Vorschubbewegung und der schwingenden Schleifbewegung entkoppelt.

5

Alternativ hierzu können die Lamellen auch auf einem Endlosfördermittel, beispielsweise einem Kettenförderer, montiert sein, wobei die Endlosfördermittel in der Schleifebene quer zur Vorschubrichtung des Werkstücks umlaufend angetrieben sind. Wiederum ist der umlaufende Antrieb von der schwingenden Schleifbewegung entkoppelt und vorzugsweise gegenläufig zur schwingenden Schleifbewegung in der Schleifebene.

10

Die Lamellen können sich relativ zu der Schleifebene beispielsweise diagonal, V-förmig, W-förmig, gebogen oder versetzt hintereinander erstrecken. Diese und andere Lamellenformen sollten in Abhängigkeit von der Bauform der Schleifmaschine, der Art der schwingenden Schleifbewegung und dem resultierenden Schleifergebnis ausgewählt werden.

15

Weiter ist es vorteilhaft, wenn zwischen den Aktivierungsbereichen der Aktivierungsvorrichtung und dem Schleifmittel eine an sich bekannte Druckeinrichtung mit mindestens einem ansteuerbaren Druckschuh angeordnet ist. Diese Druckeinrichtung dient im Unterschied zu der erfindungsgemäßen Aktivierungsvorrichtung dazu, das Schleifmittel in Abhängigkeit von der Kontur des Werkstücks anzudrücken, beispielsweise um ein übermäßiges Abschleifen von Randbereichen des Werkstücks zu verhindern.

20

25

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Schleifmaschine ist das Schleifmittel beispielsweise als Schleifblatt an einer Haltevorrichtung gelagert. Die Haltevorrichtung ist mit den Schwingantriebsmitteln an einem Schleifmaschinenrahmen so gelagert, dass die Haltevorrichtung relativ zu dem Schleifmaschi-

30

nenrahmen in eine parallel zu einer Schleifebene, d.h. der Schleiffläche des Schleifmittels, schwingende Schleifbewegung versetzt wird. Erfindungsgemäß ist die Aktivierungsvorrichtung mit dem Schleifmaschinenrahmen gekoppelt und mindestens in eine Richtung der Schleifebene von der Haltevorrichtung entkoppelt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass das wechselweise Aktivieren der verschiedenen Bereiche des Schleifmittels unabhängig von der schwingenden Schleifbewegung ist.

Die Schwingantriebsmittel weisen hierbei vorzugsweise rotierbar angetriebene Exzenterwellen auf, die sich vertikal zur Schleifebene zwischen dem Schleifmaschinenrahmen und der Haltevorrichtung erstrecken.

Durch die Exzentrizität der angetriebenen Wellen wird eine rotierende Schwingbewegung in der Schleifebene erzeugt. Mindestens eine der Exzenterwellen sollte in eine Richtung der Schleifebene verschieblich gelagert sein, um Lagerbelastungen zu reduzieren, die bei Erwärmung der Schleifmaschine durch unterschiedliche Längendehnungen auftreten. Mit einer steifen Lagerung in Längsrichtung der Exzenterwelle und in die anderen Richtungen der Schleifebene wird ein voller Schwingungshub der Haltevorrichtung relativ zu dem Schleifmaschinenrahmen gewährleistet.

In einer anderen Ausführungsform hat die Aktivierungsvorrichtung flexible Leitungen zur Aufnahme eines Mediums und Drucksteuerungsmittel, die mit den Leitungen verbunden sind. Als Leitungen können beispielsweise Schläuche oder Kammern vorgesehen sein. Die Drucksteuerungsmittel sind vorgesehen, um in den Leitungen befindliches Medium, wie z.B. Luft oder Hydraulikflüssigkeit, pulsierend mit Druck zu beaufschlagen. Auf diese Weise werden in Leitungsschläuchen pulsierende Wellen des Mediums erzwungen, die im Bereich der Wellenbäuche zur Aktivierung eine erhöhte Andruckkraft auf das an die Leitungen angrenzende Schleifmittel ausübt. Im Falle von Kammern als flexible Leitungen können die verschiedenen Kammern einzeln angesteuert werden, um wechselweise die

an die Kammern angrenzenden verschiedenen Bereiche des Schleifmittels anzu-
drücken.

Die Schleifmaschine kann als Schwingschleifer mit einem Schleifblatt ausgeführt
5 sein, das mit der Haltevorrichtung beispielsweise klemmend oder haftend aus-
wechselbar verbunden ist. Das Schleifmittel kann aber auch ein umlaufendes
endloses Schleifband sein.

Ein besonders gleichmäßiges Schleifbild kann erzielt werden, wenn mehrere Ak-
10 tivierungsvorrichtungen der oben beschriebenen Art in Vorschubrichtung neben-
einander angeordnet sind. Die Aktivierungsvorrichtungen können verschiebbar an
einem gemeinsamen Tragbalken gelagert sein. Der Tragbalken wird dann quer zur
Vorschubrichtung hin- und herbewegt, während die Aktivierungsvorrichtungen
ihrerseits relativ zu dem Tragbalken, beispielsweise in Längsrichtung des Trag-
15 balkens, hin- und herbewegt werden.

Die Aufgabe wird weiterhin durch ein Verfahren zum Schleifen eines Werkstücks
mit einer oben beschriebenen Schleifmaschine gelöst durch wechselweises Akti-
vieren des Schleifmittels in verschiedenen Bereichen des Schleifmittels, wobei
20 die aktivierten Bereiche unabhängig von der schwingenden Schleifbewegung an-
gesteuert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Figur 1 - Perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schleifmaschine;
- 10 Figur 2 - perspektivische Ansicht eines Ausschnitts einer Schleifmaschine mit einer Haltevorrichtung für Schleifmittel und einer Aktivierungsvorrichtung;
- 15 Figur 3 - perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schleifmaschine mit Endlos-Schleifband;
- 20 Figur 4 - Draufsicht auf eine Aktivierungsvorrichtung mit einem Lamellen tragenden Endlosförderband;
- 25 Figur 5 - Seitenquerschnittsansicht eines Ausschnitts einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schleifmaschine mit zwei parallel nebeneinander angeordneten Aktivierungsvorrichtungen;
- 30 Figur 6 - Seitenquerschnittsansicht eines Ausschnitts einer Schleifmaschine mit zusätzlichen Andruckvorrichtungen;
- 35 Figur 7 - Vorderansicht auf die sich quer zur Vorschubrichtung erstreckende Schleifmaschine mit zusätzlichen Andruckvorrichtungen aus Figur 6.

Die Figur 1 lässt eine erfindungsgemäße Schleifmaschine als Ansicht quer zur Vorschubrichtung V im Querschnitt erkennen. Ein Schleifmittel 1 in Form eines Schleifblatts oder Schleifbandes ist auswechselbar an eine Haltevorrichtung 2

angebracht. Die Haltevorrichtung 2 wird ihrerseits quer zu der Schleifebene, d.h. der Schleiffläche des Schleifmittels 1, von mindestens einer Exzenterwelle 3 getragen, die mit einem Elektromotor 4 mit variablen Drehzahlen rotierbar angetrieben ist. Durch die Exzenterwelle 3 wird eine kreisende Schleifbewegung des Schleifmittels 1 in der Schleifebene erzwungen. Der Elektromotor 4 ist seinerseits fest mit einem Schleifmaschinenrahmen 5 gekoppelt. Die Lagerung mindestens einer der vorgesehenen Exzenterwellen 3 sollte in eine Richtung der Schleifebene, vorzugsweise in Y-Richtung quer zur Vorschubrichtung V, verschieblich sein, um Längendehnungen bei Erwärmung der Schleifmaschine auszugleichen und die Lagerbelastung zu reduzieren. In Erstreckungsrichtung der Exzenterwelle 3 sowie in den anderen Richtungen der Schleifebene ist die Exzenterwelle 3 vorzugsweise steif und nicht nachgiebig gelagert, um den vollen Schwingungshub der Haltevorrichtung 2 zu gewährleisten.

Das Schleifmittel 1 kann beispielsweise an die Haltevorrichtung 2 geklemmt, mit einer Klettverbindung angeheftet oder auf sonstige Weise lösbar verbunden sein. Ebenso kann die Schleifmaschine auch mit Schleifband ausgeführt sein, wobei Antriebsrollen und/ oder Umlenkvorrichtungen für ein Endlos-Schleifband mit der Haltevorrichtung 2 gekoppelt sind.

Ein Werkstück 6 wird in Vorschubrichtung V relativ zu dem Schleifband 1 an der Schleifmaschine entlang geführt. Für die Ausführungsform einer Handschleifmaschine kann diese auch relativ zu einem feststehenden Werkstück 6 bewegt werden.

Erfindungsgemäß ist zwischen der Haltevorrichtung 2 und dem Schleifmittel 1 eine Aktivierungsvorrichtung 7 mit einer Vielzahl von Aktivierungsbereichen 8 beispielsweise in Form von Lamellen vorgesehen, die auf dem Schleifmittel 1 aufliegen. Die Aktivierungsvorrichtung 7 wird unabhängig von der schwingenden Schleifbewegung des Schleifmittels 1 beispielsweise in der skizzierten Y-Richtung quer zur Vorschubrichtung V bewegt und ist vorzugsweise direkt mit

dem Schleifmaschinenrahmen 5 gekoppelt. Erfindungswesentlich ist hierbei, dass die Aktivierungsbereiche 8 der Aktivierungsvorrichtung 7 so aktiviert werden, dass wechselweise verschiedene Bereiche des Schleifmittels 1 durch die Aktivierungsbereiche 8 unabhängig von der schwingenden Schleifbewegung auf das Werkstück 6 gedrückt werden. Durch die nicht miteinander synchronisierten überlagerten Bewegungen der Haltevorrichtung 2 (schwingende Schleifbewegung) und der Aktivierungsvorrichtung 7 (Hin- und Herbewegung) wird sichergestellt, dass ein regelmäßiges Schleifmuster aufgrund der schwingenden Schleifbewegung verwischt wird und die resultierende Schleifqualität dadurch erheblich verbessert werden kann.

Dieses Resultat wird im Wesentlichen dadurch erreicht, dass der Aktivierungsvorrichtung 7 nicht die schwingenden Bewegungen des Schleifbandes 1 ausführt, sondern davon weitgehend entkoppelt ist.

Die Figur 2 lässt einen Ausschnitt der Schleifmaschine aus Figur 1 als perspektivische Ansicht erkennen.

Es wird deutlich, dass das Schleifmittel 1 mit Halteschienen 9 auswechselbar, beispielsweise klemmend oder haftend an eine Halteplatte 10 der Haltevorrichtung 2 angebracht ist. Das Schleifmittel 1 wird hierbei über Aktivierungsbereiche 8 in Form von diagonal verlaufenden Lamellen eines plattenförmigen Trägers 11 der Aktivierungsvorrichtung 7 gespannt. Der plattenförmige Träger 11 der Aktivierungsvorrichtung 7 wird in der dargestellten Y-Pfeilrichtung quer zur Vorschubrichtung V mit einer Bewegungsvorrichtung 12 hin- und herbewegt. Die Bewegungsvorrichtung 12 ist hierbei vorzugsweise direkt mit dem Schleifmaschinenrahmen 5 gekoppelt. Der plattenförmige Träger 11 wird in Führungselementen 13a, 13b seitlich und in der Höhe geführt.

Während das Schleifmittel 1 mit der Haltevorrichtung 2 in eine rotierende schwingende Schleifbewegung versetzt wird, erfolgt eine davon unabhängige

Hin- und Herbewegung der Aktivierungsvorrichtung 7 in Y-Richtung. Der plattenförmige Träger 11 wird von der schwingenden Schleifbewegung nicht beeinflusst und ist hierfür in der Schleifebene frei verschieblich an der Haltevorrichtung 2 gelagert.

5

Die Aktivierungsbereiche 8 können beispielsweise wie dargestellt als diagonale, aber auch V-förmige, W-förmige, gebogene, versetzt hintereinander angeordnete oder auch irregulär angeordnete erhabene Lamellen sein. Weitere Formen der Aktivierungsbereiche 8 sind denkbar.

10

Wesentlich ist der resultierende Effekt, dass durch die schnell hin- und herbewegte Aktivierungsvorrichtung 7 immer nur bestimmte Bereiche des Schleifmittels 1 an das Werkstück 6 gedrückt werden, während das Schleifmittel 1 durch die Haltevorrichtung 2 in eine schnelle Schleifschwingung versetzt wird. Durch die schwingende Schleifbewegung würde ein gleichmäßiges Muster auf dem Werkstück 6 erzeugt werden. Dadurch, dass nunmehr immer nur bestimmte Bereiche des Schleifmittels 1 aktiviert werden, kommt es unterhalb des Schleifbandes zu einer Verwischung der ansonsten gleichmäßigen Schleifspuren und zudem zu einer besseren Staubbührung.

20

Der einfachen schwingenden Bewegung der Haltevorrichtung 2 kann optional mindestens eine weitere Schwingbewegung überlagert sein.

25

Die Figur 3 lässt eine perspektivische Ansicht einer Schleifmaschine mit umlaufendem Endlos-Schleifband 15 und einer erfindungsgemäßen Aktivierungsvorrichtung 7 erkennen. Umlenk- und/oder Antriebsrollen 14a, 14b für das umlaufende Endlos-Schleifband 15 sind von einer Haltevorrichtung 2 getragen, die relativ zu dem Schleifmaschinenrahmen 5 in eine schwingende Schleifbewegung versetzt wird. Hierzu ist wiederum mindestens eine rotierend angetriebene Exzenterwelle 3 zwischen dem Schleifmaschinenrahmen 5 und der Haltevorrichtung 2 angeordnet.

30

Die Aktivierungsbereiche 8 der Aktivierungsvorrichtung 7 liegen auf der Innenfläche des Endlos-Schleifbandes 15 derart auf, dass das Schleifband 15 an den Andruckbereichen 8 auf ein nicht dargestelltes Werkstück aufgedrückt wird, das unterhalb des Schleifbandes 15 in Vorschubrichtung V relativ zu der Schleifmaschine bewegt wird.

Die Figur 4 lässt eine andere Ausführungsform einer Aktivierungsvorrichtung 7 in der Draufsicht erkennen. Parallel zur Schleifebene quer zur Vorschubrichtung V ist ein Endlos-Förderband 16 gespannt, das eine Vielzahl von einander beabstandete Aktivierungsbereiche 8 in Form von Kontaktschuhen trägt. Die Kontaktflächen der Kontaktschuhe liegen auf dem Schleifmittel 1 auf, um dieses im Bereich der Kontaktschuhe an das zu schleifende Werkstück 6 zu drücken. Das Endlos-Förderband 16 ist beispielsweise eine mit Zahnrädern umgelenkte und in Pfeilrichtung P angetriebene Endloskette.

Die Figur 5 lässt einen Ausschnitt einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schleifmaschine mit zwei parallel nebeneinander angeordneten Aktivierungsvorrichtungen 7a, 7b in der Seitenansicht quer zur Vorschubrichtung V erkennen. Die Aktivierungsvorrichtungen 7a, 7b haben jeweils eine Vielzahl von Aktivierungsbereichen 8a, 8b, erstrecken sich quer zur Vorschubrichtung V und sind auf die Schleifebene ausgerichtet. Es ist ein Tragbalken 17 vorgesehen, der entweder fest an dem Schleifmaschinenrahmen 5 montiert oder in mindestens eine Richtung parallel zur Schleifebene verschlebbbar an der Haltevorrichtung 2 gelagert ist, so dass die Bewegung des Tragbalkens 17 weitgehend von der schwingenden Schleifbewegung der Haltevorrichtung 2 entkoppelt ist.

Anstelle einer mechanischen Aktivierungsvorrichtung können auch, wie in der Figur 5 skizziert ist, eine oder mehrere flexible Leitungen 18 oder Kammern mit dem Schleifmittel 1 zusammenwirken. Das in den Leitungen 18 oder Leitungskammern befindliche Medium wird durch Drucksteuerungsmittel pulsierend mit

Druck beaufschlagt, so dass sich die an die beaufschlagten Kammern angrenzenden Bereiche des Schleifmittels 1 oder die Bereiche der flexiblen Leitungen 18 im Bereich der Wellenbäuche an das Werkstück 6 angedrückt werden. Durch Auswahl der Pulssteuerung oder der Ansteuerung der einzelnen Kammern können die
5 verschiedenen Bereiche des Schleifmittels 1 wechselweise unabhängig von der schwingenden Schleifbewegung an das Werkstück 6 gedrückt werden.

Die Aktivierungsbereiche 8a, 8b sind mit Führungselementen 19 in Vorschubrichtung V starr an dem Tragbalken 17 gelagert. Die Aktivierungsvorrichtungen 7a,
10 7b können zusammen mit den Leitungen 18 ihrerseits wieder vertikal zur Schleifebene verschiebbar an dem Tragbalken 17 gelagert sein und eine zusätzliche Hin- und Herbewegung ausführen.

Als Medium kann beispielsweise Luft oder Hydraulikflüssigkeit verwendet werden.
15

Die Figur 6 lässt einen Ausschnitt einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schleifmaschine mit zwei parallel nebeneinander angeordneten Aktivierungsvorrichtungen 7a, 7b mit einer zusätzlichen an sich bekannten Andruckeinrichtung erkennen, die eine Vielzahl von Druckschuhen 20 hat. Mit den vorzugsweise
20 einzeln ansteuerbaren Druckschuhen 20 können die daran jeweils angeordneten Aktivierungsbereiche 8 vertikal zur Schleifebene verlagert werden.

Die Druckschuhe 20 sind an einem Tragbalken 17 befestigt, der seinerseits quer zur Vorschubrichtung V hin- und herbewegbar gelagert ist, um eine von der schwingenden Schleifbewegung unabhängige Aktivierung der Aktivierungsbereiche 8 zu erwirken.
25

Die Figur 7 lässt die Schleifmaschine in der in Figur 6 dargestellten Ausführungsform in der Vorderansicht erkennen. Es wird deutlich, dass sich die Aktivierungsvorrichtung 7 parallel zur Schleifebene quer zur Vorschubrichtung V erstreckt
30

und in Längsrichtung der Aktivierungsvorrichtung 7 voneinander beabstandet eine Vielzahl von Druckschuhen 20 einer an sich bekannten Andruckeinrichtung vorgesehen sind. Die Druckschuhe 20 können beispielsweise einzeln angesteuert werden, um die Andruckkraft in bestimmten Bereichen gezielt zu steuern, insbesondere um ein Rundschleifen in Randkonturen des Werkstücks 6 zu verhindern.

Jg/ko

GRAMM, LINS & PARTNER
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
 Gesellschaft bürgerlichen Rechts

GRAMM, LINS & PARTNER GbR, Theodor-Heuss-Str. 1, D-38122 Braunschweig

Dipl.-Ing. Jürgen Heesemann
 Bessinger Straße 27

32547 Bad Oeynhausen

Braunschweig:

Patentanwalt Prof. Dipl.-Ing. Werner Gramm**
 Patentanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. Edgar Lins**
 Rechtsanwalt Hanna-Peter Schrammek[□]
 Patentanwalt Dipl.-Ing. Thorsten Rehmann**
 Rechtsanwalt Christian S. Drzymalla[□]
 Patentanwalt Dipl.-Ing. Hans Joachim Gerstein**
 Rechtsanwalt Stefan Risthaus
 Patentanwalt Dipl.-Ing. Kai Stornebel[□]

Hannover:

Patentanwältin Dipl.-Chem. Dr. Martina Läufer**

* European Patent Attorney
 □ European Trademark Attorney
 □ zugelassen beim OLG Braunschweig

Unser Zeichen/Our ref.:
 0359-058 DE-1

Datum/Date
 21. August 2002

Patentansprüche

1. Schleifmaschine mit Schwingantriebsmitteln (3, 4) zum Versetzen von Schleifmittel (1) in eine schwingende Schleifbewegung, gekennzeichnet durch eine Aktivierungsvorrichtung (7) mit einer Vielzahl von derart angesteuerten Aktivierungsbereichen (8), dass wechselweise verschiedene Bereiche des Schleifmittels (1) unabhängig von der schwingenden Schleifbewegung aktiviert werden.
2. Schleifmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungsbereiche (8) asynchron zu der schwingenden Schleifbewegung in Einsatz gebracht werden.
3. Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungsvorrichtung (7) quer zur Vorschubrichtung (V) des zu schleifenden Werkstücks (6) bewegbar ist.

Antwort bitte nach / please reply to:

Hannover:

Fraundallee 13
 D-30173 Hannover
 Bundesrepublik Deutschland
 Telefon 0511 / 988 75 07
 Telefax 0511 / 988 75 09

Braunschweig:

Theodor-Heuss-Straße 1
 D-38122 Braunschweig
 Bundesrepublik Deutschland
 Telefon 0531 / 28 14 0 - 0
 Telefax 0531 / 28 14 0 - 28

4. Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungsbereiche (8) der Aktivierungsvorrichtung (7) auf einem Träger (11) angeordnete erhabene Lamellen sind.

5. Schleifmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (11) eine in der Schleifebene quer zur Vorschubrichtung (V) des Werkstücks (6) hin- und her bewegbare Platte ist.

6. Schleifmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (11) quer zur Vorschubrichtung (V) des Werkstücks (6) umlaufende Endlosfördermittel hat.

7. Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Aktivierungsbereiche (8) in Form von erhabenen Lamellen auf der Schleifebene diagonal, V-förmig, W-förmig, gebogen oder versetzt hintereinander erstrecken.

8. Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Aktivierungsbereichen (8) der Aktivierungsvorrichtung (7) und dem Schleifmittel (1) eine Andruckeinrichtung mit mindestens einem ansteuerbaren Druckschuh angeordnet ist.

9. Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Schleifmittel (1) an einer Haltevorrichtung (2) und die Haltevorrichtung (2) mit den Schwingantriebsmitteln (3, 4) an einem Schleifmaschinenrahmen (5) gelagert ist, um die Haltevorrichtung (2) relativ zu dem Schleifmaschinenrahmen (5) in eine parallel zu der Schleifebene, die durch die Schleiffläche des Schleifmittels (1) bestimmt ist, schwingende Schleifbewegung zu versetzen, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungsvorrichtung (7) mit dem Schleifmaschinenrahmen (5) gekoppelt und mindestens in eine Richtung der Schleifebene von der Haltevorrichtung (2) entkoppelt ist.

10. Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Aktivierungsvorrichtungen (7) in Vorschubrichtung (V) hintereinander angeordnet sind.

5

11. Schleifmaschine nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingantriebsmittel (3, 4) rotierbar angetriebene Exzenterwellen (3a, 3b) haben, die sich vertikal zur Schleifebene zwischen dem Schleifmaschinenrahmen (5) und der Haltevorrichtung (2) erstrecken.

10

12. Schleifmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Exzenterwellen (3a, 3b) in eine Richtung der Schleifebene verschieblich gelagert ist.

15

13. Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schleifmittel (1) ein mit der Haltevorrichtung (2) auswechselbar verbundenes Schleifblatt ist.

20

15. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungsvorrichtung (7) flexible Leitungen (18) zur Aufnahme eines Mediums haben und Drucksteuerungsmittel mit den Leitungen (18) verbunden sind, wobei die Drucksteuerungsmittel in den Leitungen (18) befindliches Medium pulsierend mit Druck beaufschlagen.

25

16. Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schleifmittel (1) ein umlaufendes endloses Schleifband ist.

30

17. Verfahren zum Schleifen eines Werkstücks mit einer Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche durch schwingende Schleifbewegungen, gekennzeichnet durch wechselweises Aktivieren verschiedener

4

Aktivierungsbereiche (8) des Schleifmittels (1) unabhängig von der schwingenden Schleifbewegung.

5 Jg/ko

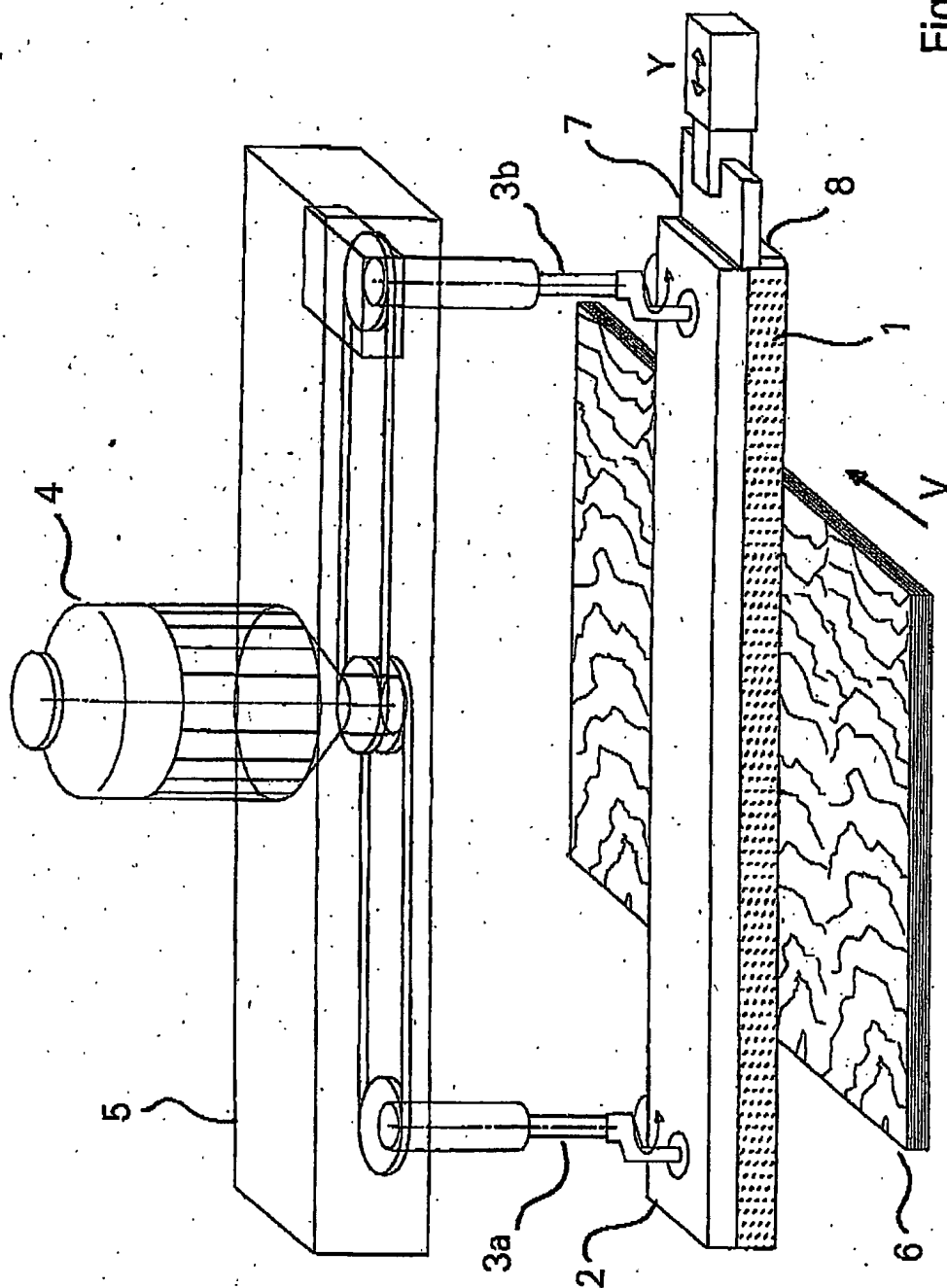


Fig. 1

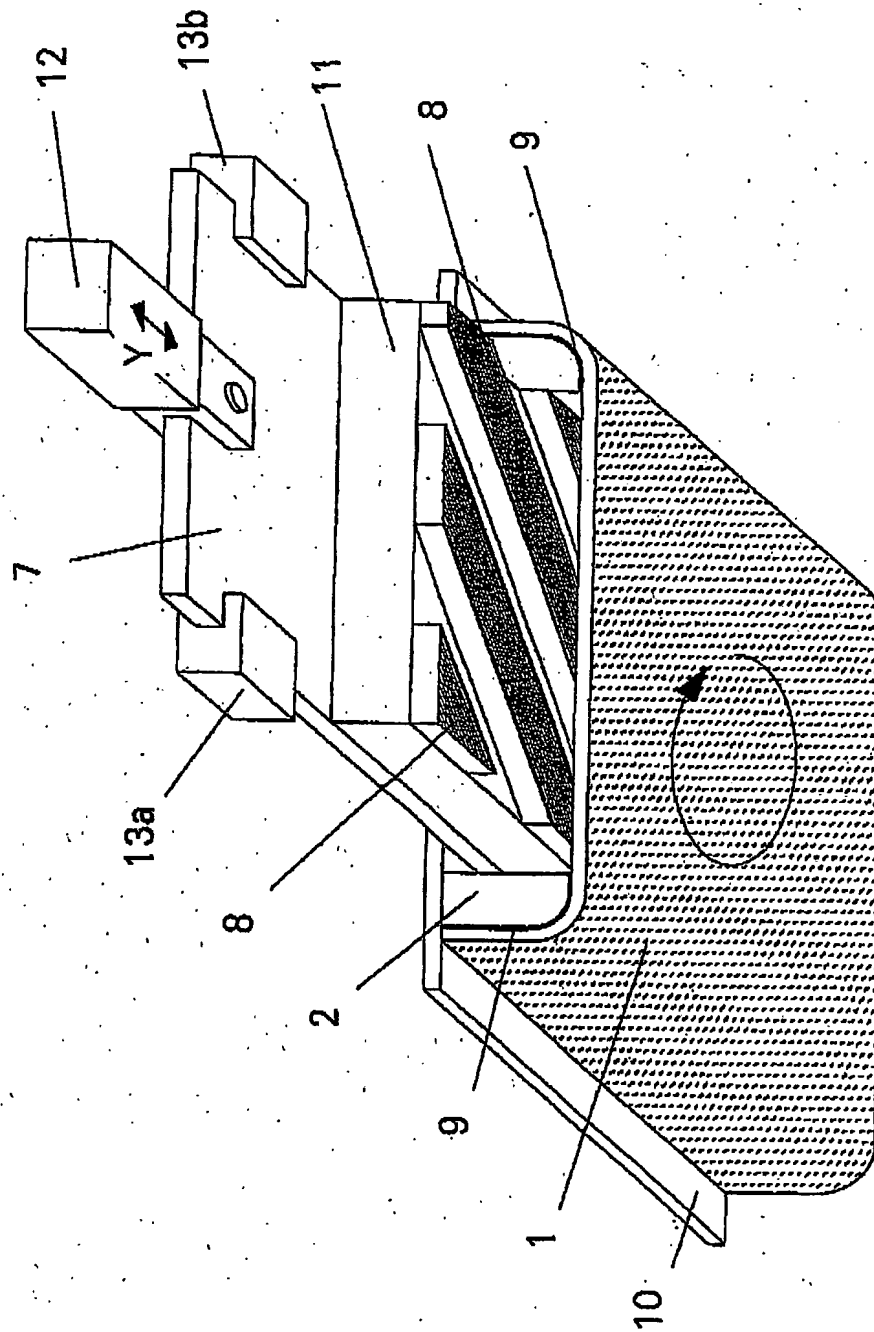


Fig. 2

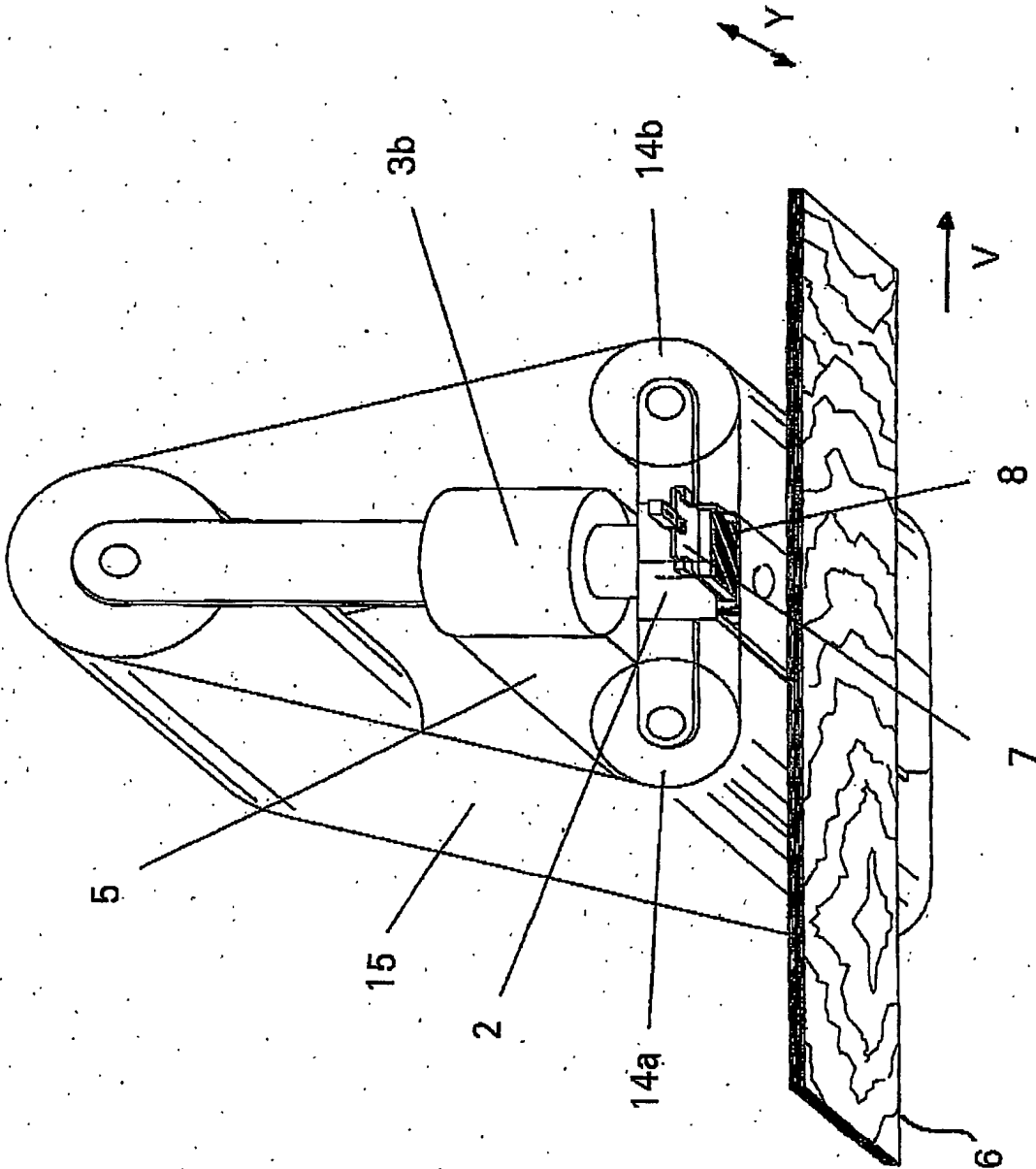


Fig. 3

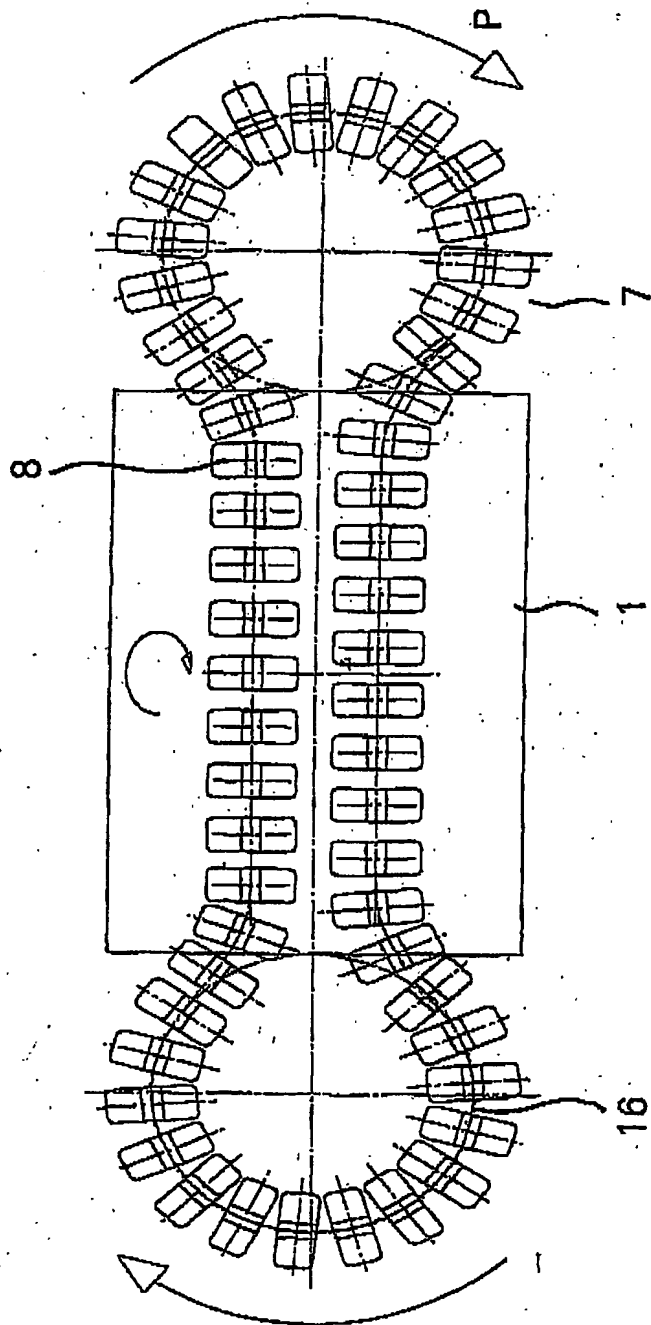


Fig. 4

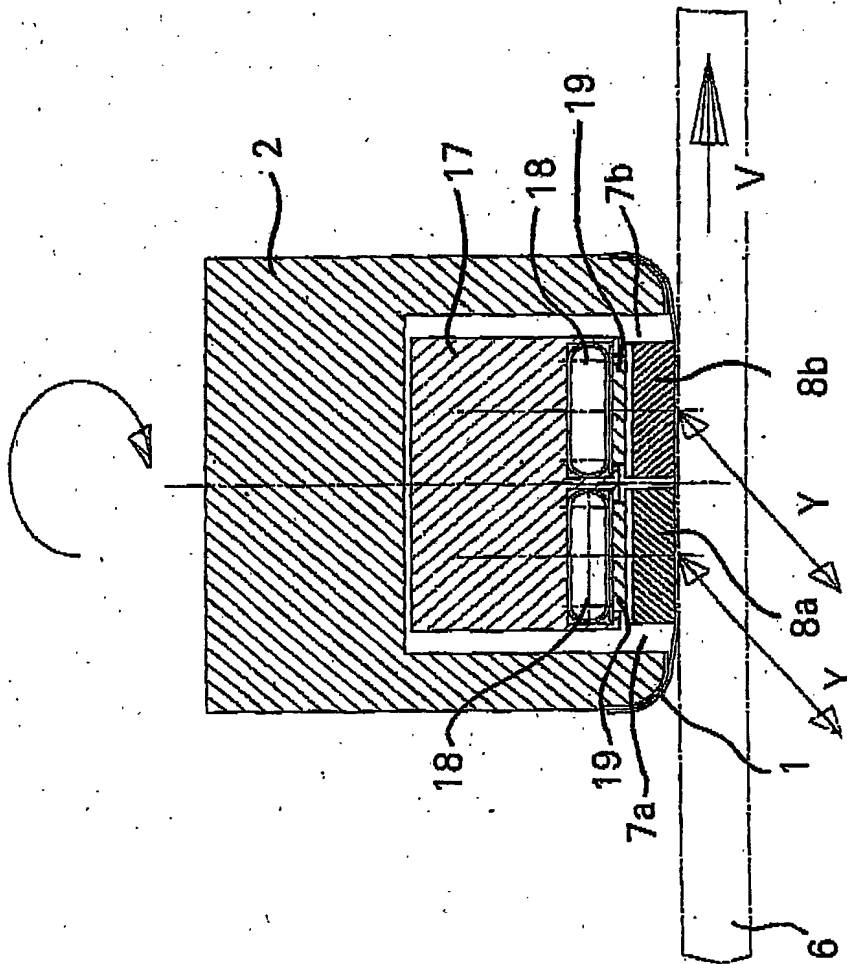


Fig. 5

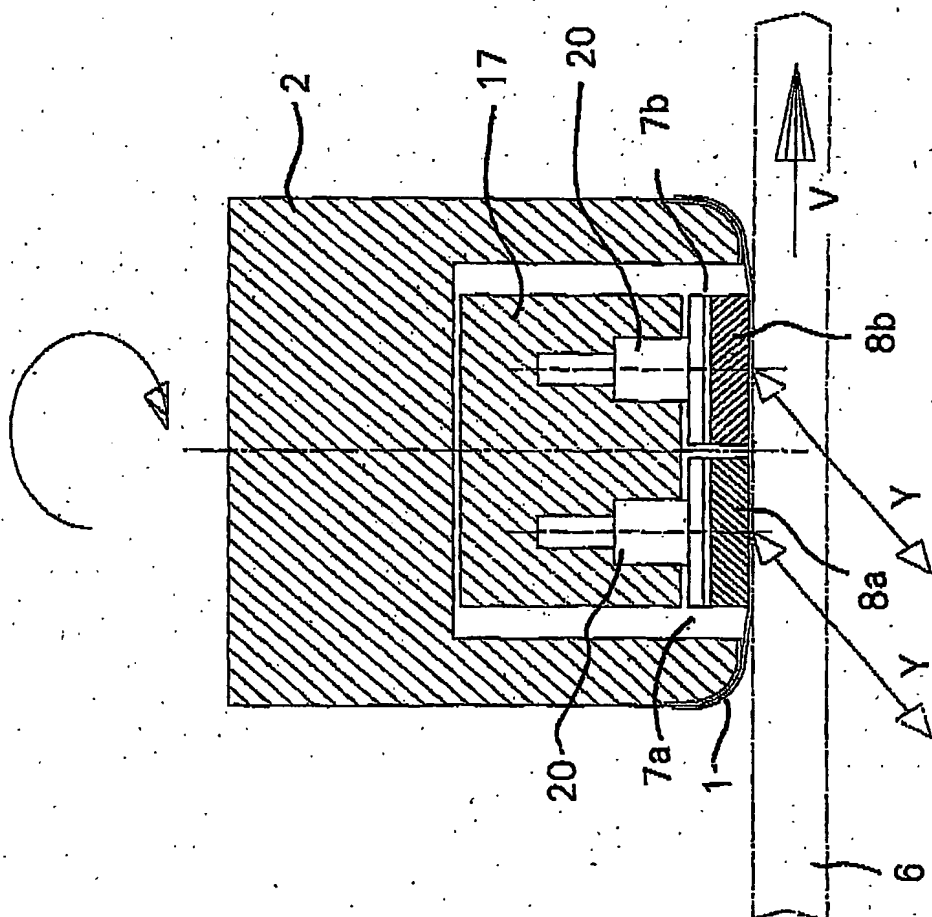


Fig. 6

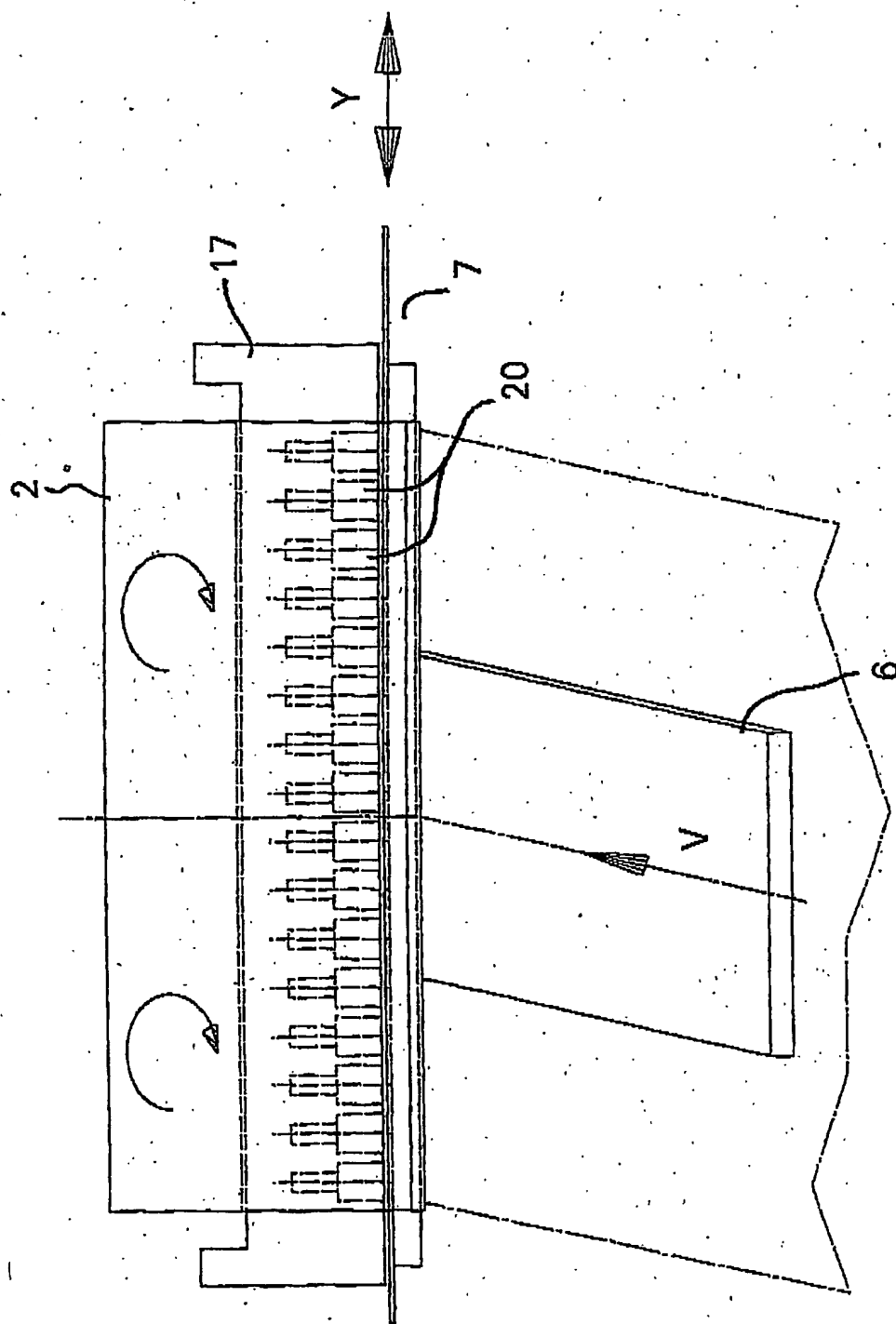


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.